



Docket No.: R2184.0296/P296  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Yasutomo Aman et al.

Application No.: 10/761,462

Filed: January 22, 2004

Art Unit: N/A

For: RECORDING/REPRODUCING  
APPARATUS AND DISK CARTRIDGE

Examiner: Not Yet Assigned

**CLAIM FOR PRIORITY AND**  
**SUBMISSION OF DOCUMENTS**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

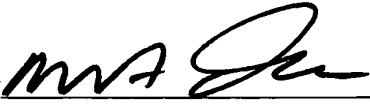
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign countries on the dates indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2003-019087	January 28, 2003
Japan	2003-159517	June 4, 2003
Japan	2003-170802	June 16, 2003
Japan	2003-416586	December 15, 2003
Japan	2003-416580	December 15, 2003
Japan	2003-416594	December 15, 2003

In support of this claim, a certified copy of each said original foreign application is filed herewith.

Dated: February 24, 2004

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &  
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorney for Applicant

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: January 28, 2003  
Application Number: Japanese Patent Application  
No.2003-019087  
[ST.10/C]: [JP2003-019087]  
Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

December 18, 2003

Commissioner,  
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3105099

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月28日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-019087  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-019087]

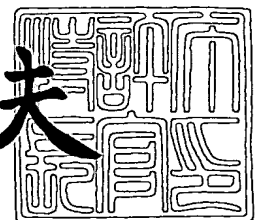
出願人 株式会社リコー  
Applicant(s):



2003年12月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3105099

【書類名】 特許願

【整理番号】 0209952

【提出日】 平成15年 1月28日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G11B 19/20

【発明の名称】 記録／再生装置およびディスクカートリッジ

【請求項の数】 14

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 阿萬 康知

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 村田 省蔵

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 小名木 伸晃

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社 リコー

【代理人】

    【識別番号】 100112128

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 村山 光威

    【電話番号】 03-5993-7171

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 063511

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9813682

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録／再生装置およびディスクカートリッジ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可撓性を有する記録ディスクを回転させ、ベルヌーイ効果を利用して少なくとも記録／再生位置付近における前記記録ディスクの面ぶれを抑制する主安定化部材と、前記記録ディスクの主たるベルヌーイ効果の作用面とは逆の面において記録および／または再生を行う記録／再生手段とを備えた記録／再生装置において、

前記記録ディスクの面内を、前記記録／再生手段が走査する動線に近接し、かつ該記録ディスクの中心付近を通る直線 A によって 2 つの領域に分け、該領域の少なくとも一方に、空気力学的な作用力を発生させて、前記主安定化部材が位置する前記記録ディスク面において前記主安定化部材に対向する作用力を発生させるように補助安定化部材を配設したことを特徴とする記録／再生装置。

【請求項 2】 前記 2 つの領域のうち、前記記録／再生手段に対してディスク回転方向の下流側に位置する領域に、前記補助安定化部材を少なくとも 1 つ配設したことを特徴とする請求項 1 記載の記録／再生装置。

【請求項 3】 前記 2 つの領域のうち、前記記録／再生手段に対してディスク回転方向の上流側に位置する領域に、前記補助安定化部材を少なくとも 1 つ配設したことを特徴とする請求項 1 記載の記録／再生装置。

【請求項 4】 前記 2 つの領域のそれぞれに、前記補助安定化部材を少なくとも 1 つずつ配設したことを特徴とする請求項 1 記載の記録／再生装置。

【請求項 5】 前記記録ディスクの回転中心部分を保持部材に保持させたときに、該記録ディスクにおける前記安定化部材側を押して撓ませた場合に撓みが始まる支点位置を結んだ周部に対して、前記記録ディスクの中心付近を通る直線 A が交差する 2 点を通り、かつ前記直線 A に垂直な 2 つの直線 B 1, B 2 における前記主安定化部材に近い側の直線 B 1 と遠い側の直線 B 2 とにより挟まれた前記記録ディスク面上の領域に、前記補助安定化部材による前記記録ディスクに対する力の作用点の位置を設定したことを特徴とする請求項 1 ～ 4 いずれか 1 項に記載の記録／再生装置。

【請求項 6】 前記記録ディスクの回転中心部分を保持部材に保持させたときに、該記録ディスクにおいて前記安定化部材側を押して撓ませた場合に撓みが始まる支点位置を結んだ周部に対して、前記記録ディスクの中心付近を通る直線 A が交差する 2 点を通り、かつ前記直線に垂直な 2 つの直線 B 1, B 2 における前記主安定化部材に近い側の直線 B 1 と遠い側の直線 B 2 とにより挟まれた前記記録ディスク面上の領域内の前記直線 B 1 の近傍に、前記補助安定化部材によるディスクに対する力の作用点の位置を設定したことを特徴とする請求項 4 記載の記録／再生装置。

【請求項 7】 前記 2 つの領域にそれぞれ存在する少なくとも 1 つずつの前記補助安定化部材が対をなし、かつ該補助安定化部材による前記記録ディスク面に対する力の作用点が前記直線 B 1 あるいは B 2 の平行線上に位置するように設定したことを特徴とする請求項 4 記載の記録／再生装置。

【請求項 8】 前記作用点が前記記録ディスク面上において対称位置にあるように設定したことを特徴とする請求項 7 記載の記録／再生装置。

【請求項 9】 前記補助安定化部材を装置本体における筐体に設置したことを特徴とする請求項 1～8 いずれか 1 項に記載の記録／再生装置。

【請求項 10】 前記補助安定化部材と前記記録ディスクの回転中心部分を保持する保持部材との相対位置を固定したことを特徴とする請求項 9 記載の記録／再生装置。

【請求項 11】 請求項 4～7 のいずれか 1 項記載のように設定された補助安定化部材が前記記録ディスクから受ける対向力が、主安定化部材以外の前記記録ディスク面上の領域に配設された補助安定化部材の中で最大となるようにしたことを特徴とする記録／再生装置。

【請求項 12】 可撓性を有する記録ディスクが収納され、該記録ディスクの回転時、ベルヌーイ効果を利用して少なくとも記録／再生位置付近における前記記録ディスクの面ぶれを抑制する主安定化部材を前記記録ディスクに作用させる機構を備えたディスクカートリッジにおいて、

前記記録ディスクの面内を、記録／再生装置側に設けられた記録／再生手段が走査する動線に近接し、かつ該記録ディスクの中心付近を通る直線 A によって 2



つの領域に分け、該領域の少なくとも一方に、空気力学的な作用力を発生させて、前記主安定化部材が位置する前記記録ディスク面が前記主安定化部材に対向する作用力を発生させるように補助安定化部材を配設したことを特徴とするディスクカートリッジ。

【請求項 13】 前記補助安定化部材を内壁に設けたことを特徴とする請求項 12 記載のディスクカートリッジ。

【請求項 14】 前記補助安定化部材の位置を調整可能にしたことを特徴とする請求項 12 または 13 記載のディスクカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、可撓性を有する記録ディスクに対して記録および／または再生処理を行う記録／再生装置、およびその記録ディスクを収納するディスクカートリッジに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、テレビ放送のデジタル化が始まるなど、大容量のデジタルデータを記録することが情報記録媒体に求められている。例えば、光ディスクの分野においては、記録／再生のために光ディスクに集光される光スポット径を小さくすることが、高密度化のための基本的な方法の一つに挙げられる（以下、光ディスクを代表として説明するが、本発明が対象とする記録／再生装置に用いられる記録ディスクは、相変化メモリ、光磁気メモリ、ホログラムメモリなどのディスク状の記録ディスクで活用するものすべてを対象にし、特に光ディスクに限定するものではない）。

【0003】

このため、光ディスクの高密度化においては、記録／再生のために用いられる光の波長を短く、かつ対物レンズの開口数NAを大きくすることが有効である。光の波長についてはCD (compact disk) では近赤外光の780nm、DVD (digital versatile disk) では赤色光の6

50 nm 近傍の波長が用いられている。最近、青紫光の半導体レーザが開発され、今後は 400 nm 近傍のレーザ光が使用されると予想される。

【0004】

また、対物レンズについては、CD 用は NA 0.5 未満であったが、DVD 用は NA 0.6 程度である。今後、さらに開口数 (NA) を大きくして NA 0.7 以上とすることが求められる。しかし、対物レンズの NA を大きくすること、および光の波長を短くすることは、光を絞るときに収差の影響が大きくなることでもある。したがって、光ディスクのチルトに対するマージンが減ることになる。また、NA を大きくすることによって焦点深度が小さくなるため、フォーカスサーボ精度を上げなくてはならない。

【0005】

さらに、高 NA の対物レンズを使用することによって、対物レンズと光ディスクの記録面との距離が小さくなってしまうため、光ディスクの面ぶれを小さくしておかないと、始動時のフォーカスサーボを引き込む直前、対物レンズと光ディスクとが衝突することがあり、ピックアップの故障の原因となる。

【0006】

短波長、高 NA の大容量光ディスクとして、例えば非特許文献 1 に記載されているように、CD と同程度に厚く、かつ剛性の大きい基板に記録膜を成膜し、記録／再生用の光を基板を通さずに、薄いカバー層内を通して記録膜に対して記録／再生する構成のシステムが提案されている。

【0007】

また、例えば特許文献 1～3 に記載されているように、ベルヌーイの法則による空気力学的作用力を利用して光ディスクにおける面ぶれを安定化させるため、安定化部材に対向させて可撓性を有する光ディスクを回転させる構成の記録／再生装置が知られている。

【0008】

【特許文献 1】

特開平 7-105657 号公報

【特許文献 2】

特開平 10-308059 号公報

【特許文献 3】

米国特許出願公開第 2002/0186636 号明細書

【非特許文献 1】

オー・プラス・イー (O PLUS E) 第 20 巻, 第 2 号, P. 1  
83 ページ

【非特許文献 2】

「オプティカル・リードアウト・オブ・ビデオディスク」 アイイー  
イーイー・トランザクション・オン・コンシューマー・エレクトロニクス (“O  
PTICAL READOUT OF VIDEODISC”, IEEE TR  
ANSACTION ON CONSUMER ELECTRONICS), 1  
976 年 11 月, P. 304-308

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の技術において、光ディスクの基板を剛体で形成すると、回転する光ディスクにおける面ぶれ、チルトを小さくするためには、きわめて正確な成形をし、かつ熱変形が生じないように低温で記録膜を成膜しなければならない。このことは、光ディスク製造に係るタクトタイムを長くすることになり、コストを上げる原因となる。

【0010】

また、特許文献 1～3 に記載されている構成の中で、可撓性を有する光ディスクを安定化板上で回転させる構成では、光ディスクと安定化板が接して摺動する危険性が高く、ディスク面あるいは安定化板面が傷ついてしまうという問題がある。この摺動により、発塵を引き起こして、その塵埃などがエラーを発生させる原因となる。

【0011】

特に特許文献 1 に記載されているように、安定化板側に記録膜が存在する構成であると、摺動により光ディスクの記録膜を損傷して、直接エラーを引き起こすことになる。また、単に平面状の安定化板を用いただけでは、ディスク面ぶれの

低減効果にも限界があり、高NAの対物レンズを使用する際に、対物レンズとディスクが衝突する危険性は未だ問題として残されたままである。

#### 【0012】

安定化板を用いる方法の一つとして、非特許文献2に記載されているような方法もあるが、平面上の安定化板を用いるという構成の点では前記技術と同じであり、同様の問題が生じることが予想される。また、この方法においては、スムージング・プレート (smoothing plates) と称される安定化板とディスクの間に空気力学的な力が働くことが前提となっているが、例えば、ディスクが、この安定化板から離れる方向に反った形状である場合には、この空気力学的な力が有効に作用せず、ディスクの面ぶれを制御することはできなくなる。また、この空気力学的な力の発現には、重力によってディスクが垂れる現象も利用しているため、ドライブ装置の縦置きなどには対応することができない。

#### 【0013】

これらの問題を解決するための1つの手段として、本発明者は、特許文献3において、光ディスクとの対向面が円弧状をなす円柱状の安定化ガイド部材を用い、光ディスクにおける安定化ガイド部材による空気圧の作用による面ぶれが安定する部位におけるディスク回転方向上流側と下流側とに空気圧の作用を生じさせない領域 (安定化ガイド部材がない空間部) を設けて、面ぶれを安定化させた部位の前後位置に光ディスクに「逃げ」となる部分を存在させ、面ぶれを安定化させた部位での光ディスクにおける反発力を小さくすることにより、空気力による安定化力の効果を増大させる発明を提案した。

#### 【0014】

特許文献3の発明によれば、可撓性光ディスクの面ぶれを確実に抑制し、高密度の記録を可能にし、また対物レンズとの摺接などの不具合の発生を防ぐことが可能となるが、反面、実際上において、安定化ガイド部材と記録再生ヘッドとの複雑な位置調整制御が必要となるため、ドライブ制御系の負荷が大きくなるばかりでなく、装置コストがかなり高価なものになってしまう。

#### 【0015】

本発明の目的は、前記課題を解決し、ベルヌーイ効果を作用させる主安定化部

材と補助安定化部材との簡単な構成によって、記録／再生位置における良好なディスク面ぶれの低減を実現する記録／再生装置およびディスクカートリッジを提供することにある。

#### 【0016】

##### 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、可撓性を有する記録ディスクを回転させ、ベルヌーイ効果を利用して少なくとも記録／再生位置付近における前記記録ディスクの面ぶれを抑制する主安定化部材と、前記記録ディスクの主たるベルヌーイ効果の作用面とは逆の面において記録および／または再生を行う記録／再生手段とを備えた記録／再生装置において、前記記録ディスクの面内を、前記記録／再生手段が走査する動線に近接し、かつ該記録ディスクの中心付近を通る直線Aによって2つの領域に分け、該領域の少なくとも一方に、空気力学的な作用力を発生させて、前記主安定化部材が位置する前記記録ディスク面において前記主安定化部材に対向する作用力を発生させるように補助安定化部材を配設したことを特徴とし、この構成によって、主安定化部材を一つだけ用いた場合に比べて、主安定化部材の押し込み量が浅い位置において十分な面ぶれ低減効果が得られ、これにより、主安定化部材および記録／再生手段におけるディスク半径方向の動線をディスク基準面に近い範囲に限定することができるため、動作機構の簡略化を図ることができ、また、主安定化部材の押し込み位置を浅い位置に設定することが可能となったことに伴い、ディスク変形量が少なく記録／再生時における記録ディスクが占有する空間の省スペース化を図ることができる。

#### 【0017】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の記録／再生装置において、2つの領域のうち、記録／再生手段に対してディスク回転方向の下流側に位置する領域に、補助安定化部材を少なくとも1つ配設したことを特徴とし、この構成によって、主安定化部材を一つだけ用いた場合に比べて、主安定化部材の押し込み量が浅い位置において十分な面ぶれ低減効果が得られ、これにより、主安定化部材および記録／再生手段におけるディスク半径方向の動線をディスク基準面に近い範囲に限定することができるため、動作機構の簡略化を図ることができ、また、前記

と同様に主安定化部材の押し込み位置を浅い位置に設定することが可能となったことに伴い、記録／再生時に記録ディスクが占有する空間の省スペース化を図ることができる。特に、この構成は、主安定化部材のみで装置を構成した場合に、該主安定化部材の下流側のディスク面が該主安定部材に近接する側に変位するような記録ディスクにおいて有効であり、例えば、記録ディスクの静的な反り形状が記録／再生手段側に凸状となるような記録ディスクがこれに相当する。

#### 【0018】

請求項3に記載の発明は、請求項1記載の記録／再生装置において、2つの領域のうち、記録／再生手段に対してディスク回転方向の上流側に位置する領域に、補助安定化部材を少なくとも1つ配設したことを特徴とし、この構成によって、主安定化部材を一つだけ用いた場合に比べて、主安定化部材の押し込み量が浅い位置において十分な面ぶれ低減効果が得られ、これにより、主安定化部材および記録／再生手段におけるディスク半径方向の動線をディスク基準面に近い範囲に限定することができるため、動作機構の簡略化を図ることができ、また、前記と同様に主安定化部材の押し込み位置を浅い位置に設定することが可能となったことに伴い、記録／再生時に記録ディスクが占有する空間の省スペース化を図ることができる。特に、この構成は、主安定化部材のみで装置を構成した場合に、該主安定化部材の上流側のディスク面が該主安定化部材に近接する側に変位するような記録ディスクにおいて有効であり、例えば、記録ディスクの静的な反り形状が記録／再生手段側に凹状となるような記録ディスクがこれに相当する。

#### 【0019】

請求項4に記載の発明は、請求項1記載の記録／再生装置において、2つの領域のそれぞれに、補助安定化部材を少なくとも1つずつ配設したことを特徴とし、この構成によって、主安定化部材のみを用いる場合に比べて、記録再生位置での面ぶれ抑制効果を増大させることができ、より面ぶれを低減した理想的な状態で記録再生を行うことができるようになる。この補助安定化部材によれば、ディスクの静的な反り形状などには関わらず、いかなる仕様のディスクにおいても、記録／再生位置におけるディスク面ぶれを確実に低減できる。また、さらには補助安定化部材の作用により、主安定化部材をディスク面に対して大きく押し込

なくても、記録／再生位置の面ぶれを効果的に低減することが可能となり、記録／再生手段の走査動線をディスク基準面上の任意の半径位置上とすることができ、これにより、主安定化部材と記録／再生手段との位置制御に何ら複雑な調整機構が必要なくなり、装置構成を極めて簡略化することができる。また、この効果により、ディスク面ぶれ抑制時のディスク形状を請求項 1，2 の構成の場合に比べて、より平坦な状態とすることができ、記録／再生時に記録ディスクが占有する空間の省スペース化をさらに図ることができる。

#### 【0020】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ～ 4 いずれか 1 項に記載の記録／再生装置において、記録ディスクの回転中心部分を保持部材に保持させたときに、該記録ディスクにおける安定化部材側を押して撓ませた場合に撓みが始まる支点位置を結んだ周部に対して、記録ディスクの中心付近を通る直線 A が交差する 2 点を通り、かつ直線 A に垂直な 2 つの直線 B 1，B 2 における主安定化部材に近い側の直線 B 1 と遠い側の直線 B 2 とにより挟まれた記録ディスク面上の領域に、補助安定化部材による記録ディスクに対する力の作用点の位置を設定したことを特徴とし、この構成によって、補助安定化部材により記録ディスクに作用する力によって、主安定化部材近傍のディスク面に、該主安定化部材に近づく方向の力を効率的に発生させることが可能となり、該主安定化部材と記録ディスク間の力が釣り合ってディスク面の面ぶれが安定する条件を、ディスク基準面側にシフトさせることができる。

#### 【0021】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 記載の記録／再生装置において、記録ディスクの回転中心部分を保持部材に保持させたときに、該記録ディスクにおいて安定化部材側を押して撓ませた場合に撓みが始まる支点位置を結んだ周部に対して、前記記録ディスクの中心付近を通る直線 A が交差する 2 点を通り、かつ前記直線に垂直な 2 つの直線 B 1，B 2 における前記主安定化部材に近い側の直線 B 1 と遠い側の直線 B 2 とにより挟まれた前記記録ディスク面上の領域内の前記直線 B 1 の近傍に、前記補助安定化部材によるディスクに対する力の作用点の位置を設定したことを特徴とし、この構成によって、主安定化部材の設置位置における

ディスク面ぶれをより低減させることができる。

【0022】

請求項7に記載の発明は、請求項4記載の記録／再生装置において、2つの領域にそれぞれ存在する少なくとも1つずつの補助安定化部材が対をなし、かつ該補助安定化部材による記録ディスク面に対する力の作用点が直線B1あるいはB2の平行線上に位置するように設定したことを特徴とし、この構成によって、補助安定化部材によって作用する力により、主安定化部材がない状態でも、直線A方向のディスク形状をディスク基準面に近い位置において略直線状にすることが可能となり、さらに主安定化部材によるディスク面の安定化力を作用させることにより、より理想的な記録再生位置の面ぶれ低減が実現できる。また、これにより主安定化部材の半径方向動線を、ディスク基準面近傍の直線上とすることができ、主安定化部材および記録／再生手段の動作機構の簡略化をも図ることができる。

【0023】

請求項8において、請求項7記載の記録／再生装置において、作用点が記録ディスク面上において対称位置にあるように設定したことを特徴とし、この構成によって、記録ディスクに対してバランスの取れた安定化がなされることになる。

【0024】

請求項9に記載の発明は、請求項1～8いずれか1項に記載の記録／再生装置において、補助安定化部材を装置本体における筐体に設置したことを特徴とし、この構成は、カートリッジを用いないか、あるいはカートリッジから記録ディスクを取り出して駆動する構成の各記録／再生装置に実施する場合に有効である。

【0025】

請求項10に記載の発明は、請求項9記載の記録／再生装置において、補助安定化部材と記録ディスクの回転中心部分を保持する保持部材との相対位置を固定したことを特徴とし、この構成によって、記録／再生手段の走査に関わらず、補助安定化部材の記録ディスクに対する作用位置を一定にすることができる。

【0026】

請求項11に記載の発明は、請求項4～7のいずれか1項記載のように設定さ



れた補助安定化部材が前記記録ディスクから受ける対向力が、主安定化部材以外の前記記録ディスク面上の領域に配設された補助安定化部材の中で最大となるようにしたことを特徴とし、この構成によって、補助安定化部材をディスク面に多数散在させた場合においても、請求項4～7の前記作用効果を確保することができる。

#### 【0027】

請求項12に記載の発明は、可撓性を有する記録ディスクが収納され、該記録ディスクの回転時、ベルヌーイ効果を利用して少なくとも記録／再生位置付近における前記記録ディスクの面ぶれを抑制する主安定化部材を前記記録ディスクに作用させる機構を備えたディスクカートリッジにおいて、前記記録ディスクの面内を、記録／再生装置側に設けられた記録／再生手段が走査する動線に近接し、かつ該記録ディスクの中心付近を通る直線Aによって2つの領域に分け、該領域の少なくとも一方に、空気力学的な作用力を発生させて、前記主安定化部材が位置する前記記録ディスク面が前記主安定化部材に対向する作用力を発生させるように補助安定化部材を配設したことを特徴とし、この構成によって、ディスクカートリッジに補助安定化部材を個別に設けることにより、前記各請求項に係る発明の作用効果を、記録／再生装置側の構成を簡略化して得ることが可能になる。

#### 【0028】

請求項13に記載の発明は、請求項12記載のディスクカートリッジにおいて、補助安定化部材を内壁に設けたことを特徴とし、この構成によって、ディスクカートリッジに補助安定化部材を個別に設定することができることから、様々なディスク仕様ごとに補助安定化部材を個々に設計することが容易になって、ディスク仕様のばらつきによる安定化条件のずれを補正することが容易になる。

#### 【0029】

請求項14に記載の発明は、請求項12または13記載のディスクカートリッジにおいて、補助安定化部材の位置を調整可能にしたことを特徴とし、この構成によって、ディスク仕様に応じて、補助安定化部材を適正位置に配置することが可能となる。

#### 【0030】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

## 【0031】

図1は本発明の記録／再生装置の実施形態1を説明するための要部の平面図、図2は図1の実施形態1の正面図であり、1は可撓性を有する記録ディスクである光ディスク、2は光ディスク1の回転中心（中央）部分に装着された光ディスク1を回転させるために保持する一方の保持部材であるハブ、3は他方の保持部材であるチャッキング部をハブ2に嵌合して光ディスク1を回転駆動するスピンドルモータ、4は、光ディスク1の半径方向に移動して光ディスク1に対して光ビームを集光させ、情報の記録／再生処理を行うため光ディスク1に対して光走査（動線R方向）を行う記録／再生手段である光ピックアップである。

## 【0032】

さらに、5は、光ピックアップ4と共に光ディスク1の半径方向に移動し、ベルヌーイの法則による空気力学的作用力を利用して、光ディスク1における少なくとも光ピックアップ4による記録／再生位置付近の光ディスクの面ぶれを抑制する主安定化部材、6は同様に光ディスク1に対して空気力学的作用力を作用させる補助安定化部材であって、主安定化部材5と補助安定化部材6とは光ディスク1の記録面とは反対側のディスク基板側に配設されている。

## 【0033】

また、実施形態1では、光ディスク1の面内を光ピックアップ4が走査するために移動する動線Rと近接し、かつ光ディスク1の中心付近を通る直線（図では動線R上に記載したが、動線R近傍にあるものも含む）Aによって分けた2つの領域S1、S2のうち、光ピックアップ4における光ディスク回転方向の下流側に位置する領域S2に、主安定化部材5とは独立して補助安定化部材6を少なくとも1つ（実施形態1では1つのみを示す）配設している。

## 【0034】

図3は本発明の記録／再生装置の実施形態2を説明するための要部の平面図、図4は図3の実施形態2の正面図である。なお、以下の説明において、既に説明した部材に対応する部材には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

**【0035】**

実施形態2が実施形態1と異なる点は、実施形態1にて説明したのと同様にして分けた2つの領域S1、S2のうち、光ピックアップ4における光ディスク回転方向の上流側に位置する領域S1に、主安定化部材5と独立して補助安定化部材6を少なくとも1つ（実施形態1では1つのみを示す）配設した構成である。

**【0036】**

図5は本発明の記録／再生装置の実施形態3を説明するための要部の平面図、図6は図5の実施形態3の正面図であって、実施形態3が実施形態1、2と異なる点は、実施形態1、2にて説明したのと同様にして分けた2つの領域S1、S2のそれぞれに、主安定化部材5と独立して補助安定化部材6を少なくとも1つずつ（実施形態3では各領域に1つ）を、対称位置に配設した構成である。

**【0037】**

各実施形態の動作について説明する。

**【0038】**

前記各実施形態における基本構成である安定化部材と可撓性を有するディスクとの間でベルヌーイの法則による空気力学的な力を発生させて、ディスク面ぶれを抑制するためには、安定化部材とディスク間の釣り合い条件が重要であり、特にディスクの安定化部材に向かう反力が重要なパラメータとなる。この反力はディスクの剛性と、ディスクが回転して平坦化しようとすることによって発生する浮上力によって決定されるため、原理的に、前記釣り合い条件は安定化部材の半径位置、ディスク回転数、およびディスク仕様がパラメータによって左右され、複雑な調整駆動機構が必要になる。

**【0039】**

この点に関して各種実験を行い考察を行ったところ、任意の安定化部材によりディスク面に空気力学的な力を作用させた際には、該安定化部材におけるディスク回転方向の上下流のほぼ±90度付近のディスク面が、ディスクを理想平面と考えた場合のディスク基準面付近に近づく現象を示した。

**【0040】**

そこで、本発明の各実施形態では、任意の安定化部材から±90度ずれた位置

のディスク面がディスク基準面付近に近づく現象を、上述した反力として利用して、安定化部材とディスク間の釣り合い条件を調整することを可能にし、さらには、前記のように反力を発生させた場合に、半径位置、ディスク回転数、およびディスク仕様の影響を極めて小さくすることができる構成にしたことが特徴である。

#### 【0041】

なお、半径位置、ディスク回転数、およびディスク仕様などのパラメータに応じて安定化部材の設定条件を調整することにより、記録／再生位置の面ぶれを最適化することができることは言うまでもないが、本実施形態によれば、その調整を行わなくとも実用的に十分なレベルの面ぶれ低減効果が得られる。

#### 【0042】

図1、図2に示す実施形態1では、補助安定化部材6の作用により、主安定化部材5を1つだけ設置した構成に比べて、主安定化部材5の光ディスク1に対する押し込み量が浅い位置においても十分な面ぶれ低減効果が得られた。これにより、主安定化部材5および光ピックアップ4におけるディスク半径方向の動線Rを、面ぶれが抑制されたディスク基準面に近い範囲（斜線にて図示した比較的広い領域）H内に位置させることができ、このための調整機構に余裕を持たせることができることになり、調整機構の簡略化を図ることができた。また、主安定化部材5の光ディスク1に対する押し込み位置を浅い位置に設定することが可能となったことに伴い、光ディスク1の変形量が少なくてよくなり、記録／再生時における光ディスク1が占有する空間の省スペース化を図ることができる。

#### 【0043】

実施形態1の構成は、主安定化部材5のみで装置を構成した場合に、主安定化部材5における下流側のディスク面が主安定化部材5に近接する側に変位するような光ディスク1において特に有効であった。例えば、光ディスク1の静的な反り形状が光ピックアップ4側に凸状となるような光ディスク1が相当する。

#### 【0044】

図3、図4に示す実施形態2の構成もまた、実施形態1と同様に、補助安定化部材6の作用により、主安定化部材5を1つだけ設置した構成に比べて、主安定

化部材 5 の光ディスク 1 に対する押し込み量が浅い位置においても十分な面ぶれ低減効果が得られた。これにより、主安定化部材 5 および光ピックアップ 4 におけるディスク半径方向の動線 R を、面ぶれが抑制されたディスク基準面に近い範囲（斜線にて図示した比較的広い領域）H 内に位置させることができ、このための調整機構に余裕を持たせることができることになり、その機構の簡略化を図ることができた。また、主安定化部材 5 の光ディスク 1 に対する押し込み位置を浅い位置に設定することが可能となったことに伴い、光ディスク 1 の変形量が少なくてよくなり、記録／再生時における光ディスク 1 が占有する空間の省スペース化を図ることも可能になる。

#### 【0045】

実施形態 2 の構成は、主安定化部材 5 のみで装置を構成した場合に、主安定化部材 5 における上流側のディスク面が主安定化部材 5 に近接する側に変位するような光ディスク 1 において特に有効であった。例えば、光ディスク 1 の静的な反り形状が光ピックアップ 4 側に凹状となるような光ディスク 1 が相当する。

#### 【0046】

図 5、図 6 に示す実施形態 3 の構成では、補助安定化部材 6 の作用により、実施形態 1、2 の構成に比べて、主安定化部材 5 の押し込み量がより浅い位置において十分な面ぶれ低減効果が得られた。特に、実施形態 3 の構成においては、主安定化部材 5 の押し込み量をゼロ近傍、すなわち主安定化部材 5 のディスク回転方向位置をディスク基準面近傍に固定して、主安定化部材 5 をディスク基準面に沿って走査した場合にも、実用上十分な面ぶれ低減効果が半径方向全域に渡って得られたことが大きな特徴である。

#### 【0047】

これにより、主安定化部材 5 のディスク回転軸方向における位置制御などによる面ぶれ調整は不要となり、主安定化部材 5 および光ピックアップ 4 に係る駆動制御機構を極めて簡略化することができた。また、これに伴って、ディスク面ぶれを低減した状態でのディスク形状を平坦化することができ、記録／再生時に光ディスク 1 が占有する空間の省スペース化を図ることができた。

#### 【0048】

実施形態 1～3 の構成において、主安定化部材 5 にディスク回転軸方向の位置制御機構、あるいはチルト制御系などを付加して、より高精度の微調整を行うことにより、記録／再生位置における面ぶれを最適化することができることはいうまでもない。このように高精度の微調整を行う機構などを設ける場合であっても、本実施形態の補助安定化部材 6 により、記録／再生位置における面ぶれの最適調整を行うための前記機構などにおける調整量の程度を小さくすることができるという効果を奏する。

#### 【0049】

また、本補助安定化部材 6 によれば、光ディスク 1 の静的な反り形状などには関わらず、いかなる仕様の記録ディスクにおいても、記録／再生位置におけるディスク面ぶれを確実に低減できた。さらには、補助安定化部材 6 によって基本的な面ぶれ低減効果を増大させることができ、極めて小さいディスク面ぶれに抑制することができるようになった。

#### 【0050】

実施形態 1～3 において、図 1 に例示して示すように、光ディスク 1 のハブ 2 をスピンドルモータ 3 のチャッキング部に固定して、安定化部材 5, 6 側を押し、押しつけた場合に光ディスク 1 において押しがはまる支点位置（図 1 ではハブ 2 の外周）を結んだ領域（図 1 では円形領域）と直線 A とが交差する 2 点を通り、かつ該直線 A に垂直な 2 つの直線、すなわち主安定化部材 5 に近い側の直線 B 1 と遠い側の直線 B 2 とにより挟まれたディスク面上の領域 C に、補助安定化部材 6 による光ディスク 1 に対する空気力学的な力の作用点 D を配置する構成にすることが有効であった。

#### 【0051】

この構成によれば、補助安定化部材 6 が光ディスク 1 に作用する力によって、主安定化部材 5 近傍のディスク面に、主安定化部材 5 に近づく方向の力を効率的に発生させることができ、結果的に、主安定化部材 5 と光ディスク 1 間の力が釣り合ってディスク面の面ぶれが安定する条件をディスク基準面側にシフトさせることができた。

#### 【0052】

なお、前記各実施形態において特定された補助安定化部材 6 以外に補助安定化部材を光ディスク 1 に対して多数散在設置させることが考えられるが、この場合においては、前記各実施形態における補助安定化部材 6 が光ディスク 1 から受ける対向力が、主安定化部材 5 以外のディスク面上に配置された補助安定化部材の中で最大となるようにすることにより、所望の効果を確保することができる。

#### 【0053】

また、実施形態 3 においては、図 7、図 8 に示す変形例のように、光ディスク 1 のハブ 2 をスピンドルモータ 3 のチャッキング部に固定して、安定化部材 5、6 側を押して撓ませた場合に光ディスク 1 において撓みが始まる支点位置（図 7 ではハブ 2 の外周）を結んだ周部（図 7 では円形領域）と直線 A とが交差する 2 点を通り、かつ該直線 A に垂直な 2 つの直線、すなわち主安定化部材 5 に近い側の直線 B 1 と遠い側の直線 B 2 とにより挟まれたディスク面上の領域 C において、主安定化部材 5 に近い側の直線 B 1 近傍に、補助安定化部材 6 の作用点 2 1 を配置する構成が有効であった。

#### 【0054】

これにより、既述した効果に加えて、主安定化部材 5 の位置におけるディスク面ぶれをより低減することができた。なお、図 7 に示す構成において補助安定化部材 6 以外に補助安定化部材を光ディスク 1 に対して多数散在設置させる場合には、前記補助安定化部材 6 が光ディスク 1 から受ける対向力が、主安定化部材 5 以外のディスク面上に配置される補助安定化部材の中で最大となるようにすることにより、所望の効果を確保することができる。

#### 【0055】

特に、図 7 に示す構成において、2 つの領域 S 1、S 2 にそれぞれ存在する少なくとも 1 つずつの補助安定化部材 6 が対をなし、補助安定化部材 6 によるディスク面に対する力の作用点 2 1 を前記直線 B 1 あるいは B 2 の平行線上に配置する構成とすることにより、補助安定化部材 6 の作用力によって、主安定化部材 5 がない状態でも、直線 A 方向のディスク形状をディスク基準面に近い位置において略直線状にすることが可能となった。さらに、主安定化部材 5 によるディスク面の安定化力を作用させることにより、より理想的な記録／再生位置の面ぶれ低

減を実現することができた。また、主安定化部材 5 におけるディスク半径方向の動線を、ディスク基準面近傍の直線上に特定することができ、主安定化部材 5 および光ピックアップ 4 の駆動制御機構の簡略化を図ることができた。

#### 【0056】

図 9 は上述したように、ディスク面に前記補助安定化部材 6 以外に多数の補助安定化部材 7 を散在させた場合の構成例を示す平面図であり、この構成においても、主安定化部材 5 の上下流 90 度位置に配置した補助安定化部材 6 が、他の補助安定化部材 7 の光ディスク 1 から受ける対向力が最も大きくなるようにすることにより、前記所望の効果を確保することができた。

#### 【0057】

前記各実施形態においては、光ピックアップ 4 がディスク半径方向に直線的に移動する構成例にて説明したが、図 10、図 11 に示す本発明の実施形態 4 のように、ディスク面上の実記録／再生領域内の光ピックアップ 4 におけるディスク半径方向の動線が、例えば図示した円弧軌跡  $R'$  であっても、その近似線を直線  $A'$ （ディスク中心を通る曲線  $R'$  に近接した線）とすることにより、光ピックアップ 4 がアームの一端部に固定されて回転するスイングアーム方式においても、前記各実施形態の構成を適用することができる。

#### 【0058】

また、前記補助安定化部材 6 の形状は、ディスク対向面が円弧状をなす円柱形状のものに限らず、例えば図 12、図 13 に示す本発明の実施形態 5 のように、半円状の平板材からなる補助安定化部材 8 を使用して、光ディスク 1 の面内において、光ピックアップ 4 が走査するために移動する動線  $R$  近傍を除いて（ディスク面の面ぶれが安定するディスク基準面となる領域  $H$ ）、前記のように光ディスク 1 の中心付近を通る直線  $A$  によって分けた 2 つの領域  $S1$ 、 $S2$  を覆うように配設する構成にすることも考えられる。なお、当該補助安定化部材 8 は 2 つの領域  $S1$ 、 $S2$  の少なくともいずれか一方に配設すればよい。

#### 【0059】

前記各実施形態は、前記補助安定化部材 6（7、8）を、図 14 に例示するように、装置本体の筐体 10 に設けることにより、光ディスクを収納するディスク



カートリッジを用いないか、あるいはディスクカートリッジから光ディスクを取り出して駆動する記録／再生装置において実施することができる。

#### 【0060】

このような構成にして、補助安定化部材6（7，8）とスピンドルモータ3との相対位置を固定することにより、光ピックアップ4の走査に関わらず、補助安定化部材6の光ディスク1に対する作用点の位置を一定にすることができる。

#### 【0061】

また、前記各実施形態における補助安定化部材6（7，8）は、図15に示すように、ディスクカートリッジ11の内壁に設けることも可能であり、このように構成することにより、記録／再生装置側の構成を簡略化することができる。さらに、この構成においては、ディスクカートリッジ11に補助安定化部材6を個別に設定することができることから、様々なディスク仕様ごとに補助安定部材6を個々に設計可能となり、ディスク仕様のばらつきによる安定化条件のずれを補正することまでもが可能となる。

#### 【0062】

ディスクカートリッジ11としては、例えば図16，図17に示す構成のものを例示することができる。図16，図17において、12は主安定化部材5が挿入され、ディスク半径方向に移動可能にするための第1の通孔部、13は光ピックアップ4およびスピンドルモータ3の一部が挿入され、かつ光ピックアップ4をディスク半径方向に移動可能にするための第2の通孔部である。なお、前記通孔部12，13を開閉するためのシャッタ、あるいはカートリッジ内で光ディスク1を固定するための機構、さらにカートリッジをスピンドルモータ3に設置する際に必要なその他の機構などに関しては図示していない。

#### 【0063】

前記実施形態においては、補助安定化部材を主安定化部材と同じ側に配置する構成例を説明したが、補助安定化部材を主安定化部材とディスクを挟んで逆側に配置しても同様のディスク面ぶれ低減効果が得られる。

#### 【0064】

次に、本発明をより具体的に実施例に基づいて説明する。

## 【0065】

## (実施例1)

実施例1において、図1、図2に示す構成を採用しており、補助安定化部材6は、光ディスク（直径120mm）1に対向する面を曲率半径200mmとした直径40mmの円柱状の形状とし、主安定化部材5は、光ディスク1に対向する面を曲率半径100mmとした直径10mmの円柱状の形状とした。また補助安定化部材6は、主安定化部材5よりもディスク回転方向下流側の90度位置で、ディスク対向面の中心が光ディスク1の半径45mmの位置となるように配置した。図示していないが、主安定化部材5にはディスク半径方向の移動機構とディスク回転軸方向の位置制御機構を具備させた。

## 【0066】

また実施例1では、ディスク基板として120mm、厚さ75 $\mu$ mのポリカーボネイト製シートを用いた場合について説明する。ディスクを準備するにあたっては、まず、前記シートに、熱転写でスタンパのピッチ0.6 $\mu$ m、幅0.3 $\mu$ mのグルーブを転写し、その後、スパッタリングによりシート／Ag反射層 120nm／(ZrO<sub>2</sub>-Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)-SiO<sub>2</sub> 7nm／AgInSbTeGe 10nm／ZnS-SiO<sub>2</sub> 25nm／Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 10nmの順番に成膜した。情報記録領域は内周直径40mmから外周直径118mmまで（半径20mm～58mm）の範囲に設定した。その後、UV樹脂をスピコートし、紫外線照射で硬化させて厚さ5 $\mu$ mの透明保護膜を形成した。また、逆側の面には10 $\mu$ m厚のハードコートを施した。なお、ディスク中心部には外形直径30mm、内径直径15mm、厚み0.3mmのハブ2を取り付けた。このディスクの仕上がり状態はハードコート側に僅かに反った形状となった。

## 【0067】

前記光ディスク1を5m/sec, 15m/sec, 30m/secの3水準のディスク回転数で回転させ、光ピックアップ4の位置にレーザ変位計を配置してディスク面ぶれを評価した。なお、ディスク面ぶれは基本的にディスク内周から外周にかけて増大する傾向を持つことから、ディスク面ぶれの評価位置は、面ぶれ低減が困難な外周部の半径55mmの位置とした。この際の補助安定化部材

6のディスク面への押し込み量は、ディスク基準面を基準として0.5mmとした。なお、ここでのディスク基準面とは、ディスクが理想的に平坦であると仮定した場合の主安定化部材5側のディスク面のことである。

#### 【0068】

このディスク面ぶれの評価結果に基づいて、半径55mmの位置におけるディスク面ぶれを10 $\mu$ m以下にするための主安定化部材5のディスク面への押し込み量（ディスク回転軸方向の位置調整量）を求めた。なお、ディスク面ぶれを低減するために必要な押し込み量は、ディスク内周から外周にかけて大きなる傾向を持つことから、外周部で必要な押し込み量が主安定化部材5をディスク半径方向に走査した場合の最大調整量となる。すなわち、この値が小さいほど、主安定化部材5における半径方向の走査動線をディスク基準面に近づけた状態においてディスク面ぶれを低減できることになる。この関係に基づき、実施例1においては、ディスク外周部で必要な主安定化部材5の押し込み量を、主安定化部材5のディスク半径方向の動線を如何にディスク基準面に近づけられるか、という評価の基準として用いる。

#### 【0069】

##### （実施例2）

実施例2では、図3、図4に示す構成を採用しており、実施例1の構成を基本として、補助安定化部材6の位置を、主安定化部材5よりもディスク回転方向上流側の90度位置で、ディスク対向面の中心がディスクの半径45mm位置となるような配置に変更した。

#### 【0070】

また、光ディスク1は、実施例1の仕様からハードコートを省いた構成とした。これにより、光ディスク1の仕上がり状態は、透明保護膜側に僅かに反った形状となった。

#### 【0071】

評価条件および評価項目などは実施例1と同様とした。

#### 【0072】

##### （実施例3）

実施例 3 では、図 5、図 6 に示す構成を採用しており、両補助安定化部材 6 は、光ディスク（直径 120 mm）1 に対向する面を曲率半径 200 mm とした直径 40 mm の円柱状の形状とし、主安定化部材 5 は、光ディスク 1 に対向する面を曲率半径 100 mm とした直径 10 mm の円柱状の形状とした。また両補助安定化部材 6 は、主安定化部材 5 におけるディスク回転方向上下流の 90 度の両位置で、ディスク対向面の中心が光ディスク 1 の 45 mm の位置となるように配置した。

#### 【0073】

図示しないが、主安定化部材 5 にはディスク半径方向の移動機構とディスク回転軸方向の位置制御機構を具備させた。なお、両補助安定化部材 6 のディスク面への押し込み量はディスク基準面を基準として 0.3 mm とした。

#### 【0074】

光ディスク 1 は実施例 1 と同様のものを用い、評価条件および評価項目なども実施例 1 と同様とした。

#### 【0075】

##### （実施例 4）

実施例 4 では、図 10、図 11 に示す構成を採用しており、補助安定化部材 6 の形状と配置は実施例 3 と同様とし、主安定化部材 5 の形状についても実施例 3 と同様とした。本実施例においては、光ピックアップ 4 にスイングアーム式の可動機構を具備させており、図示しないが、前記と同様に主安定化部材 5 にはディスク半径方向の移動機構とディスク回転軸方向の位置制御機構を具備させた。主安定化部材 5 の半径方向の移動動線は、最小二乗法により算出してディスク中心を通る光ピックアップ 4 における動線の近似直線 A' 上に設定した。

#### 【0076】

光ディスク 1 は実施例 1 と同様のものを用い、評価条件、評価項目なども実施例 1 と同様とした。

#### 【0077】

##### （実施例 5）

実施例 5 では、図 7、図 8 に示す構成を採用しており、図において、21 は補

助安定化部材 6 と光ディスク 1 の近接点、22 は補助安定化部材 6 と光ディスク 1 の近接領域である。両補助安定化部材 6 は、光ディスク 1 に対向する面を曲率半径 200 mm とした直径 40 mm の円柱状の形状とし、主安定化部材 5 は、光ディスク 1 に対向する面を曲率半径 100 mm とした直径 10 mm の円柱状の形状とした。また補助安定化部材 6 は、主安定化部材 5 におけるディスク回転方向の上下流にそれぞれ 1 つずつ、ハブ 2 の径によって決められる領域 C における主安定化部材 5 寄りの範囲において、主安定化部材 5 側の境界から 2 mm 内側の位置に配置し（補助安定化部材 6 の曲面の中心をこの位置に合わせた）、その押し込み量はディスク基準面を基準として 0.3 mm に設定した。

#### 【0078】

さらに、両補助安定化部材 6 は光ピックアップ 4 の動線 R を挟んで対象となるようにし、光ピックアップ 4 の動線からの距離を 45 mm とした。この構成により、補助安定化部材 6 と光ディスク 1 の近接点 21 は、領域 C 内における主安定化部材 5 よりの境界線 B1 付近に設定された。

#### 【0079】

光ディスク 1 は実施例 1 と同様のものを用い、評価条件および評価項目なども実施例 1 と同様とした。

#### 【0080】

（実施例 6）

実施例 6 では、図 12、図 13 に示す構成を採用しており、補助安定化部材 8 を光ディスク 1 を覆う半円状の平板とし、主安定化部材 5 は、光ディスク 1 に対向する面を曲率半径 100 mm とした直径 10 mm の円柱状の形状とした。図示しないが、主安定化部材 5 には、前記と同様にディスク半径方向の移動機構とディスク回転軸方向の位置制御機構を具備させた。なお、両補助安定化部材 8 には、ディスク回転軸線に対して 0.8 度の傾きを持たせ、光ディスク 1 の半径 45 mm の位置において補助安定化部材 8 と光ディスク 1 が近接するように、ディスク面に対して押し込むような構成にしてある。

#### 【0081】

光ディスク 1 は実施例 1 と同様のものを用い、評価条件および評価項目なども

実施例 1 と同様とした。

#### 【0082】

(比較例)

本比較例は、図 18、図 19 に示すように、主安定化部材 5 のみを 1 つだけ配設した構成である。主安定化部材 5 は、光ディスク 1 に対向する面を曲率半径 100 mm とした直径 10 mm の円柱状の形状とした。前記実施例にて既に説明された部材については同一符号を付して説明を省略するが、主安定化部材 5 にはディスク半径方向の移動機構とディスク回転軸方向の位置制御機構を具備させた。

#### 【0083】

光ディスク 1 は実施例 1 と同様のものを用い、評価条件および評価項目なども実施例 1 と同様とした。

#### 【0084】

各実施例と比較例とにおいて、半径 55 mm 位置のディスク面ぶれを  $10\ \mu\text{m}$  以下とするために必要な主安定化部材 5 の押し込み量は、図 20 に示すようになった。図 20 に示す結果のように、各実施例においては、ディスク面ぶれを低減するための主安定化部材 5 の押し込み量を飛躍的に低減することができた。比較例では、必要な押し込み量 2.0 ~ 2.6 mm があるのに対して、各実施例においては最大でも 0.2 mm であり、その効果は絶大であった。特に、実施例 3 ~ 6 においては、主安定化部材 5 を押し込まずとも、 $10\ \mu\text{m}$  を下回る良好なディスク面ぶれが得られており、より理想的な状態とすることができた。

#### 【0085】

さらに、線速を変えた場合に、比較例においては、前記押し込み量が大きく振られているのに対して、実施例 1, 2 においては僅かな変化に留まり、また実施例 3 ~ 6 においては全く変化しなかった。なお、実施例 3 ~ 6 においては、この影響がディスク面ぶれ量に表れたが、その変化量は微少であった。

#### 【0086】

また、この効果は、ディスク面ぶれ低減時におけるディスク形状、すなわち光ディスク 1 が占有する領域によっても比較でき、その結果を図 20 に並記した。ここでは、ディスク回転軸方向において光ディスク 1 が存在する領域の幅を示し

たが、比較例の場合には3 mmに及ぶ占有範囲を、各実施例においては最大でも0.75 mmにすることができている。占有範囲を狭くできるということは記録／再生装置の小型化に貢献できる。

#### 【0087】

一方、各実施例と比較例において、主安定化部材5にチルト制御機構を具備させ、主安定化部材5の押し込み量とチルト角を最適調整した場合の半径55 mmの位置での線速15 m/secにおけるディスク面ぶれの評価結果を図21に示した。各実施例には、主安定化部材5のディスク半径方向の走査動線をディスク基準面に近づけた状態でディスク面ぶれを低減することができるという効果の他に、補助安定化部材6による面ぶれ低減効果を増大させる効果があり、図21はこれを実証する結果である。

#### 【0088】

前記のような特定ディスクにおいての結果ではあるが、比較例において最適調整を行った場合には、3  $\mu$ mまでのディスク面ぶれ低減が限界であったものが、本実施例では少なくとも2  $\mu$ m以下まで低減させることができている。なお、本実施例で用いた評価系の測定限界が1  $\mu$ mであったため、それ以下の値は定量化できていない。

#### 【0089】

一方、実施例3の構成を代表として、実施例1で示したディスク仕様のうち、ハードコート膜厚を0～20  $\mu$ m間で変化させることにより、ディスクの反りの状態を主安定化部材5側に対して凸から凹形状に変化するようにしてディスク仕様を変化させたサンプルを準備した。また実施例1のディスク仕様を基準として、ディスク部材となるポリカーボネイトの膜厚を50～120  $\mu$ m間で変化させたサンプルを準備した。これら様々なディスク仕様の変化にも関わらず、実施例3の補助安定化部材6と主安定化部材5を具備させた構成により、いずれのディスク仕様においても同様の結果が得られた。なお、評価線速範囲と評価半径位置は前記評価と同様とした。

#### 【0090】

また、補助安定化部材6のディスク基準面からの押し込み量は、各ディスクの

反りの状態に応じて、0～0.5mmの範囲で適宜調整した。この補助安定化部材6の適正な条件調整はディスク仕様ごとに異なったが、図15～図17に示すように、補助安定化部材6をディスクカートリッジ11の内壁に設けるようにし、収納するディスク仕様ごとにディスクカートリッジ11の内壁の補助安定化部材6の配置条件を調整することにより、記録／再生装置側においてディスク仕様を意識せずとも所望の条件でディスク面ぶれが低減することになる。

#### 【0091】

例えば、前記配置条件の調整に関しては、ディスクカートリッジ11において補助安定化部材6の位置を調整して配設することを可能な構造としておくことにより、容易に対応することができた。あるいはディスクカートリッジの生産にあたっては、カートリッジ成形用金型における補助安定化部材成形部位をディスク仕様に応じて移動できるようにしておくことにより、金型代のコストを増大させることなく、様々なディスク仕様に対応したディスクカートリッジを製作することができる。

#### 【0092】

上述したように本実施形態、本実施例では、可撓性を有する光ディスクに対してベルヌーイ効果を作用させる安定化部材の簡易的な制御により、光ディスクの記録／再生位置におけるディスク面ぶれを低減させることができ、さらに、この制御に伴う記録／再生ヘッドである光ピックアップの記録／再生位置への位置調整を容易に行うことが可能な記録／再生装置を提供することができる。

#### 【0093】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る記録／再生装置およびディスクカートリッジによれば、主安定化部材を一つだけ用いた場合に比べて、主安定化部材の押し込み量が浅い位置において十分な面ぶれ低減効果が得られ、これにより、主安定化部材および記録／再生手段におけるディスク半径方向の動線をディスク基準面に近い範囲に限定することができるため、動作機構の簡略化を図ることができ、また、主安定化部材の押し込み位置を浅い位置に設定することが可能となったことに伴い、記録／再生時に記録ディスクが占有する空間の省スペース化を図るこ



とができるなど、可撓性を有する記録ディスクを用いる記録／再生装置の提供を実現することができた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の記録／再生装置の実施形態 1 を説明するための要部の平面図

【図 2】

図 1 の実施形態 1 の正面図

【図 3】

本発明の記録／再生装置の実施形態 2 を説明するための要部の平面図

【図 4】

図 3 の実施形態 2 の正面図

【図 5】

本発明の記録／再生装置の実施形態 3 を説明するための要部の平面図

【図 6】

図 5 の実施形態 3 の正面図

【図 7】

本発明の記録／再生装置の実施形態 3 の変形例を説明するための要部の平面図

【図 8】

図 7 の実施形態 3 の変形例の正面図

【図 9】

実施形態 3 において補助安定化部材の設置数を増加した構成例を示す平面図

【図 10】

本発明の記録／再生装置の実施形態 4 を説明するための要部の平面図

【図 11】

図 10 の実施形態 4 の正面図

【図 12】

本発明の記録／再生装置の実施形態 5 を説明するための要部の平面図

【図 13】

図 12 の実施形態 5 の正面図

**【図 14】**

本実施形態の記録／再生装置における補助安定化部材の設置例を示す断面図

**【図 15】**

本発明の実施形態であるディスクカートリッジを説明するための断面図

**【図 16】**

本実施形態のディスクカートリッジの平面図

**【図 17】**

図 16 のディスクカートリッジの横断面図

**【図 18】**

本発明の実施例との比較例における構成を説明するための平面図

**【図 19】**

図 18 の比較例の正面図

**【図 20】**

本発明の実施例と比較例とにおける特性評価の一覧を示す図

**【図 21】**

本発明の実施例と比較例とにおいてチルト制御機構を具備させたときの特性評価を示す図

**【符号の説明】**

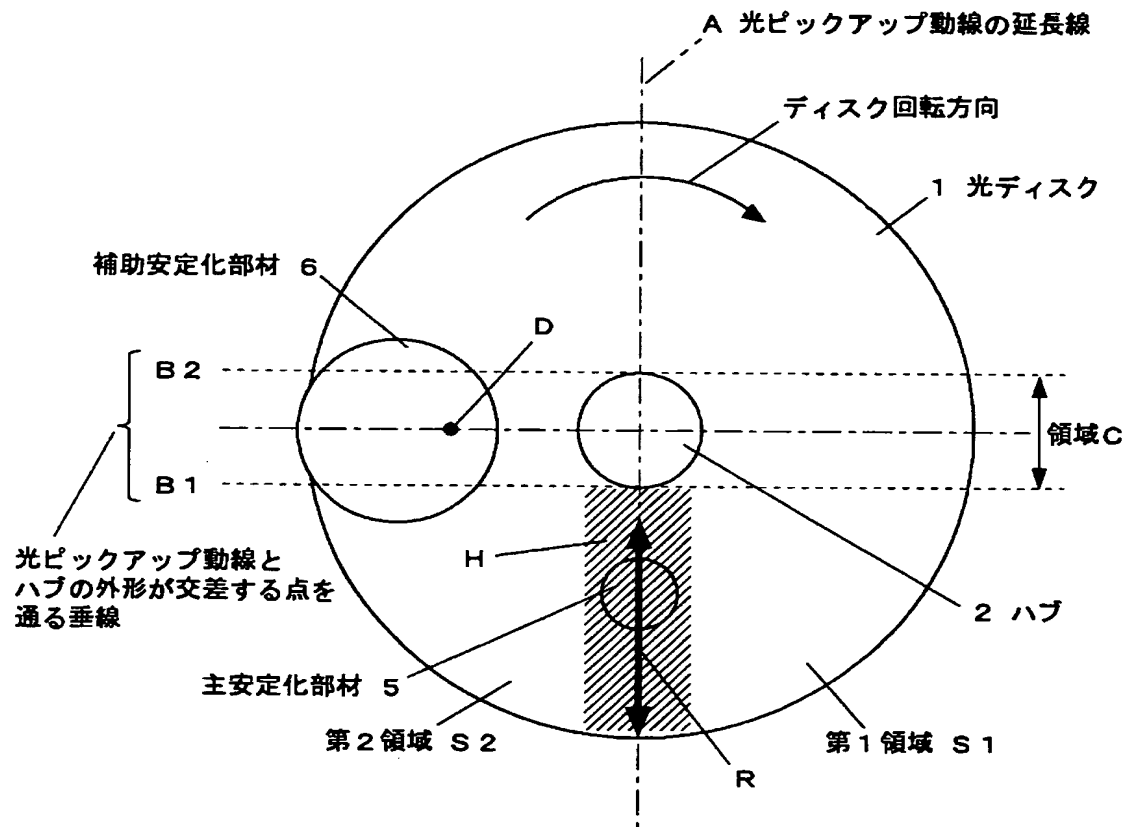
- 1 光ディスク
- 2 ハブ
- 3 スピンドルモータ
- 4 光ピックアップ
- 5 主安定化部材
- 6, 7, 8 補助安定化部材
- A 光ピックアップ動線の延長線
- B 1, B 2 光ピックアップ動線とハブの外形とが交差する点を通る垂線
- C B 1 と B 2 との間のディスク面上の領域
- H 面ぶれが抑制されたディスク基準面（理想平面）に近い範囲
- R 光ピックアップ動線

S 1 第 1 領域

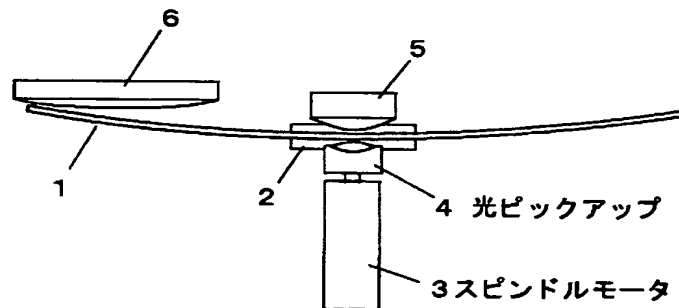
S 2 第 2 領域

【書類名】 図面

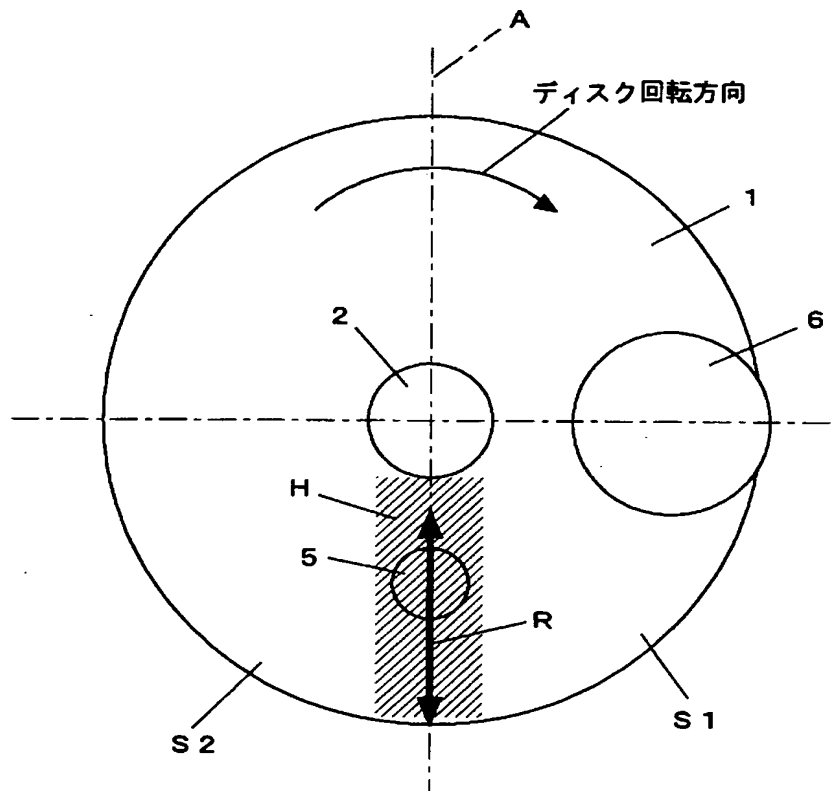
【図 1】



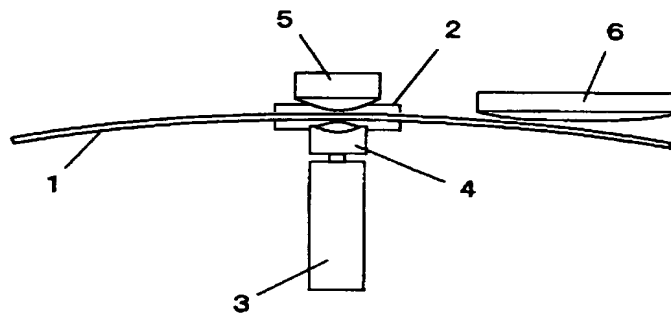
【図 2】



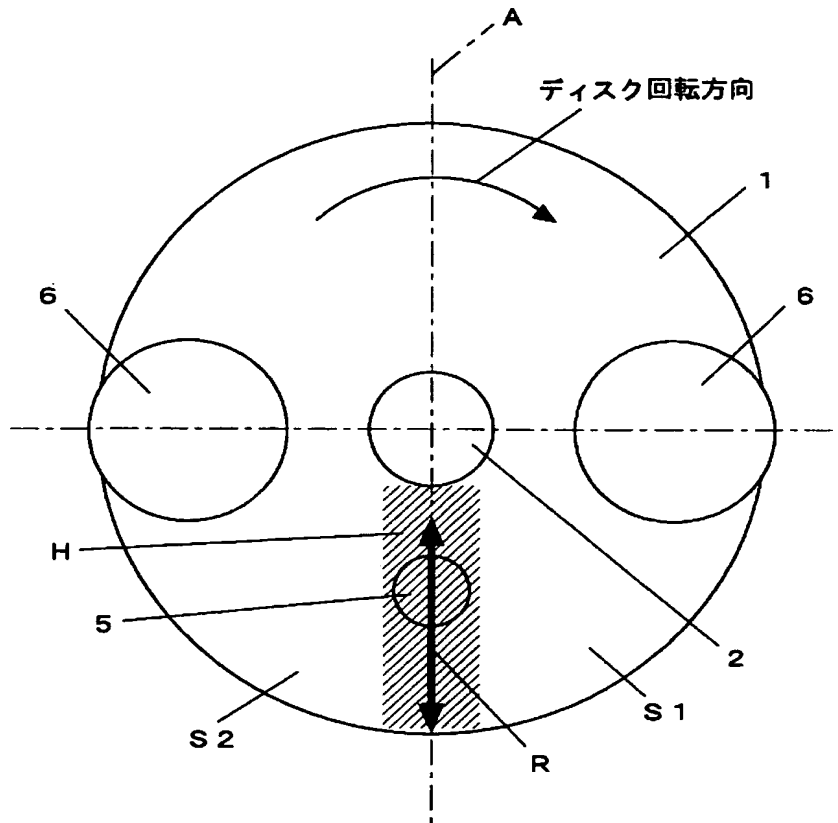
【図 3】



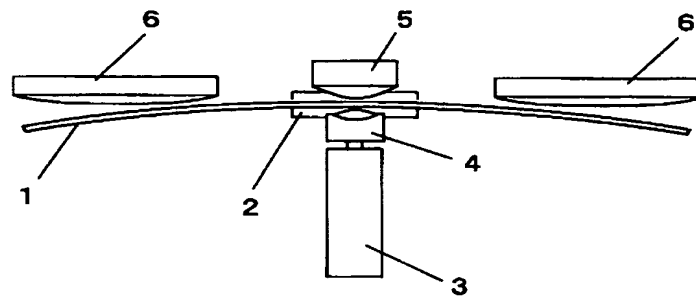
【図 4】



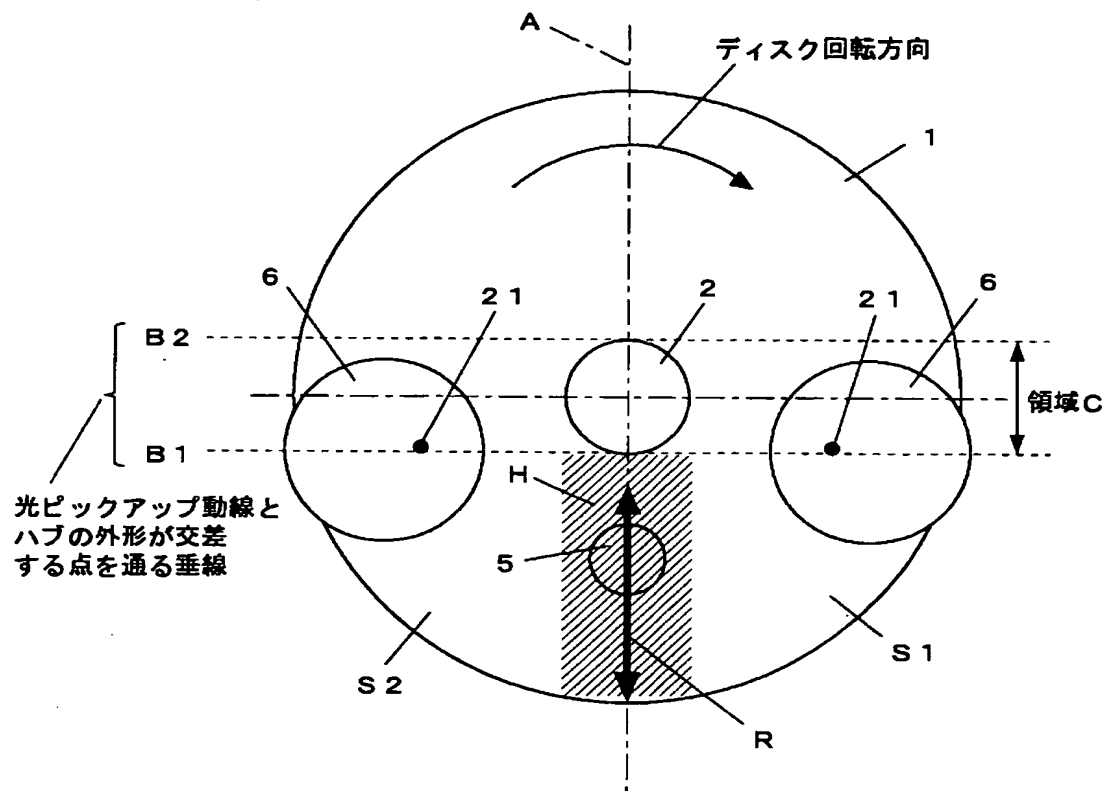
【図 5】



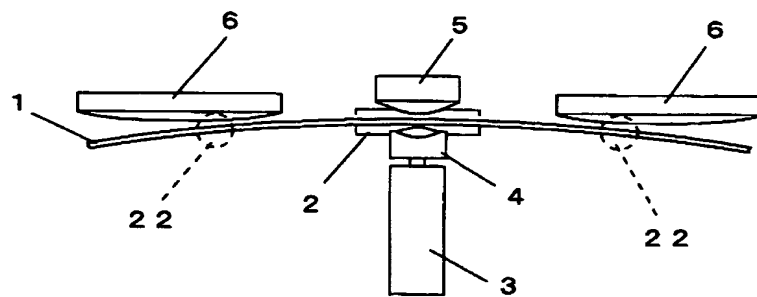
【図 6】



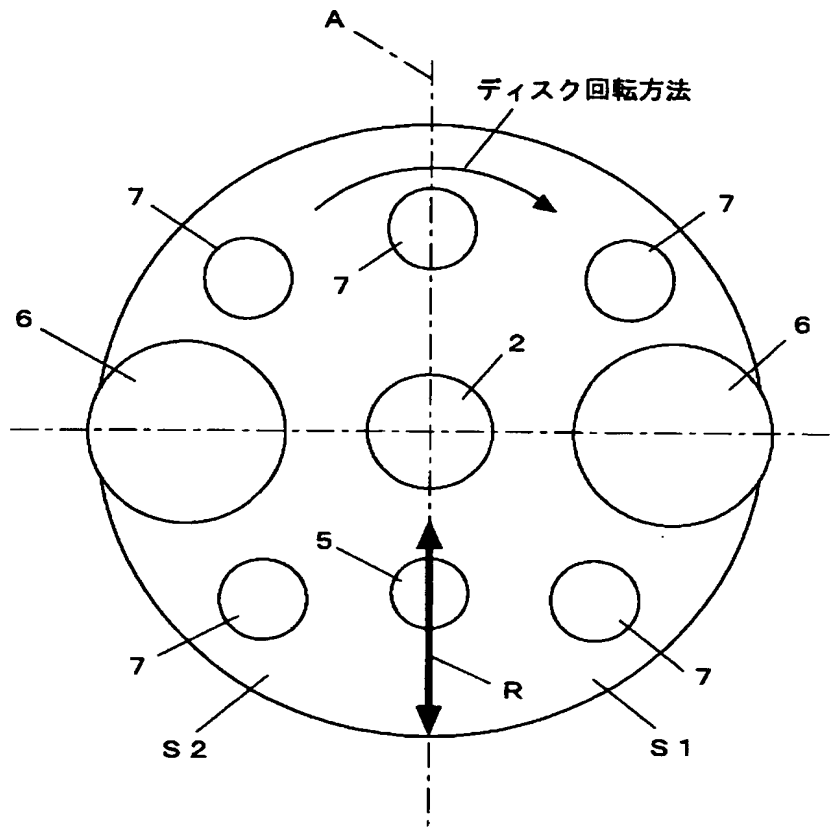
【図 7】



【図 8】

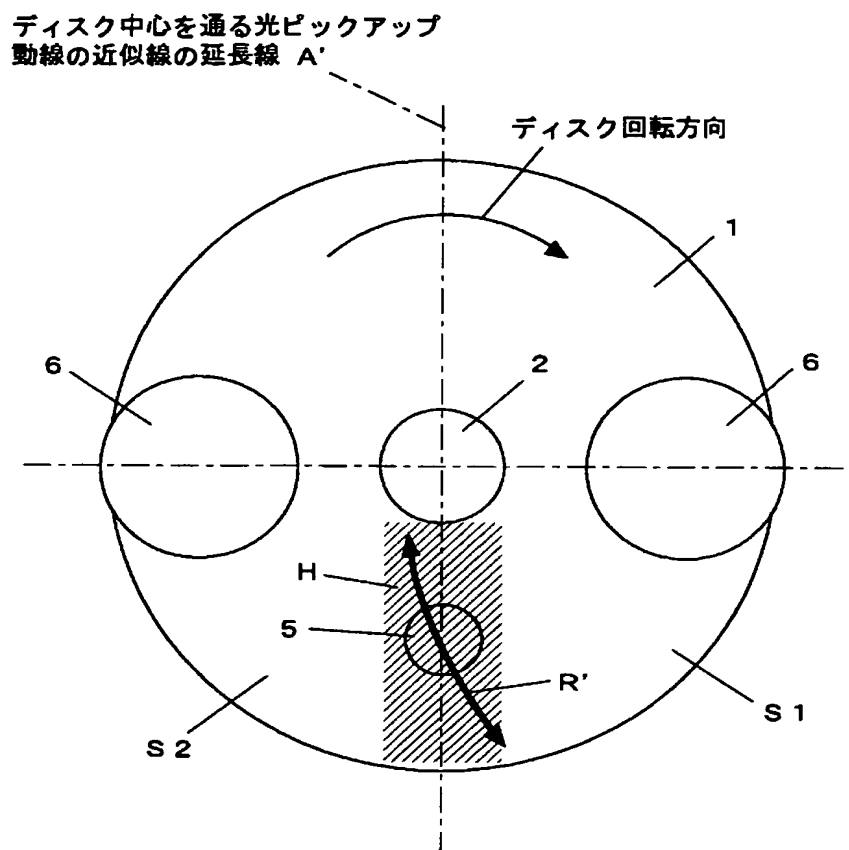


【図 9】

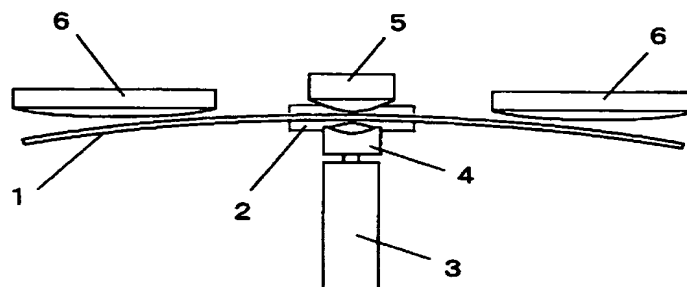




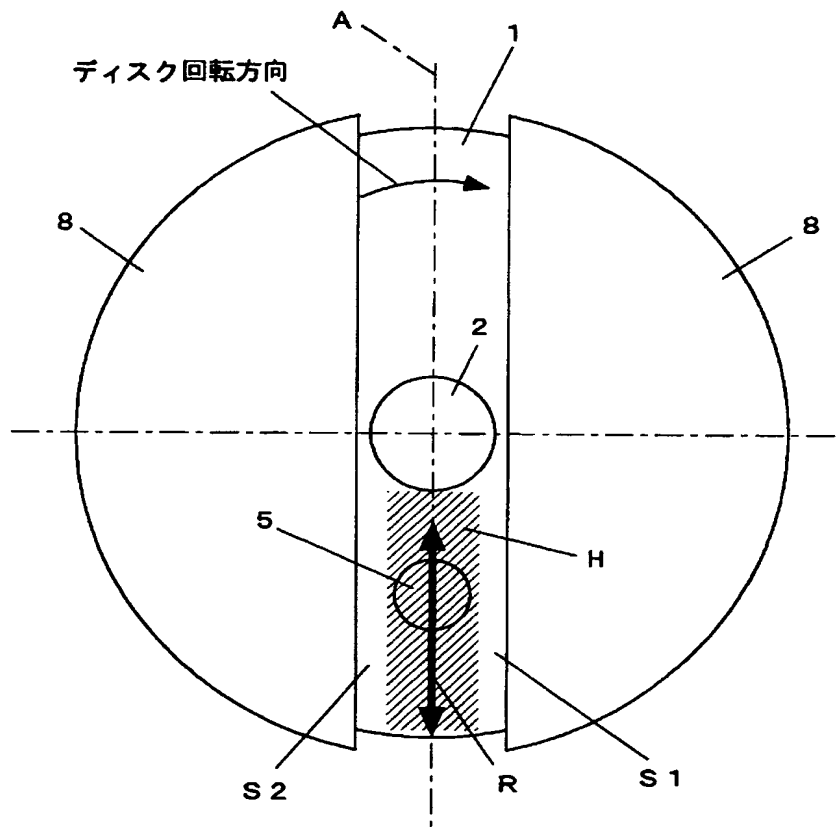
【図 10】



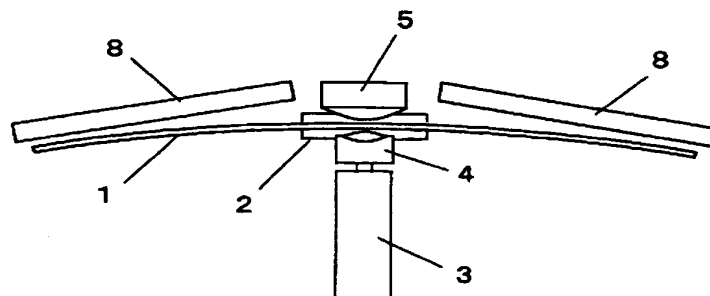
【図 11】



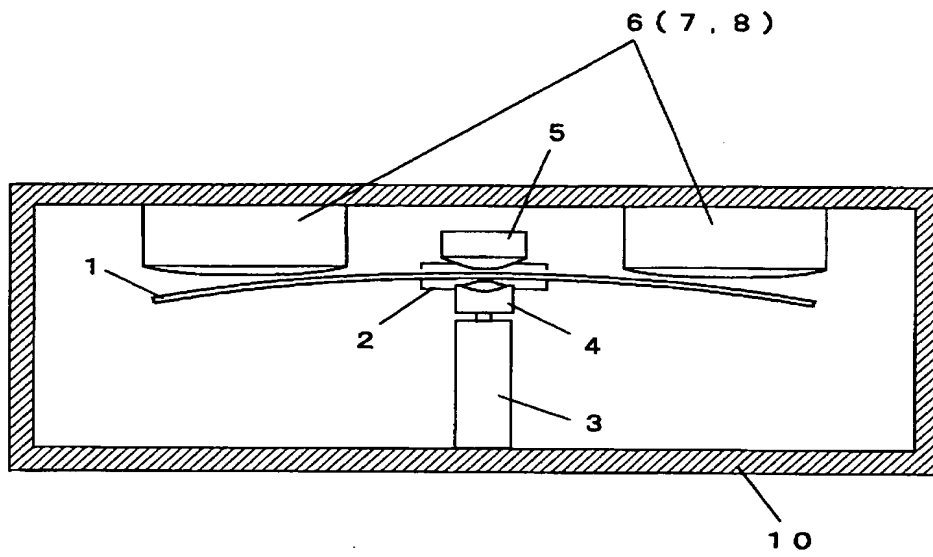
【図 12】



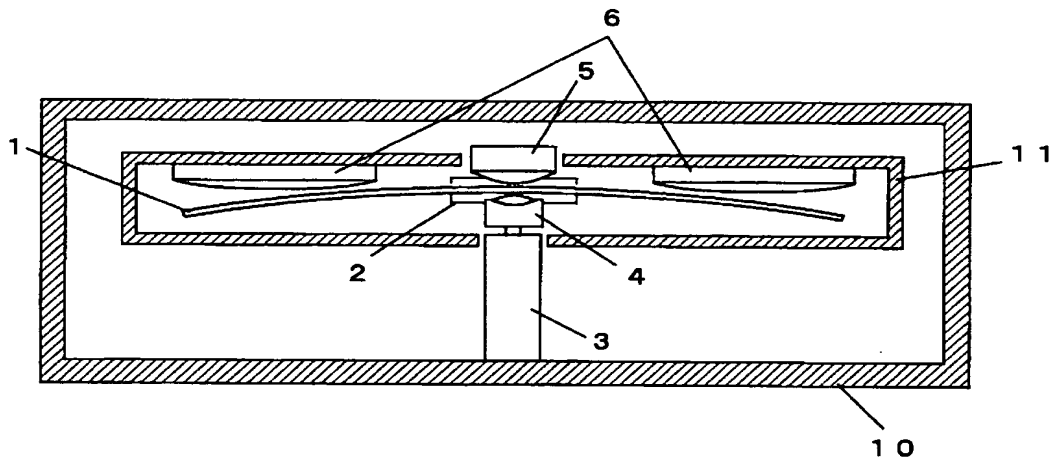
【図 13】



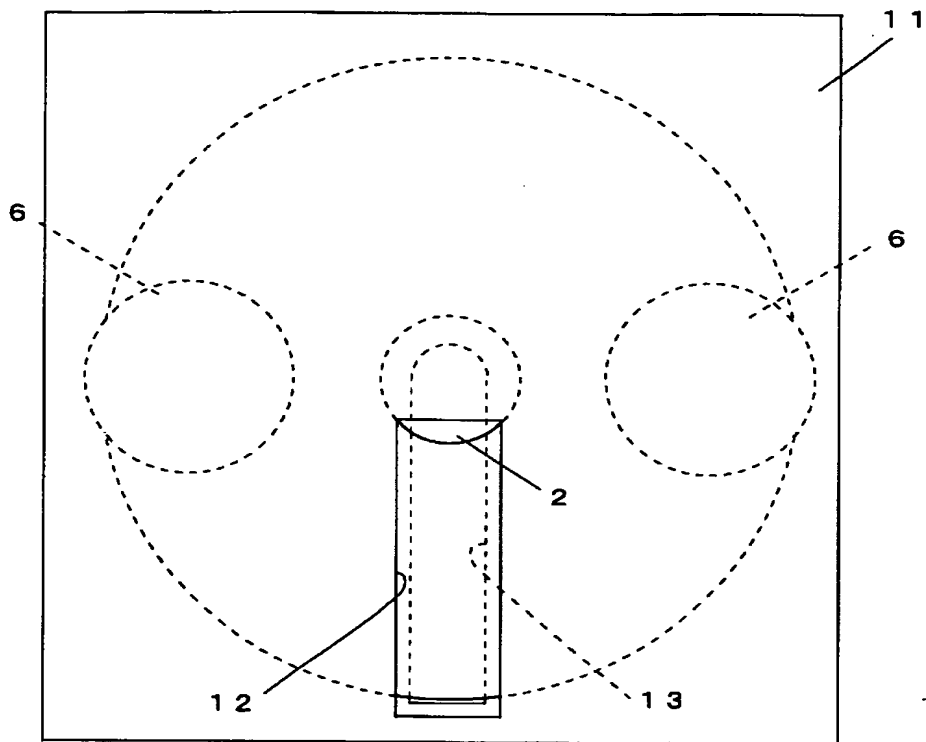
【図 14】



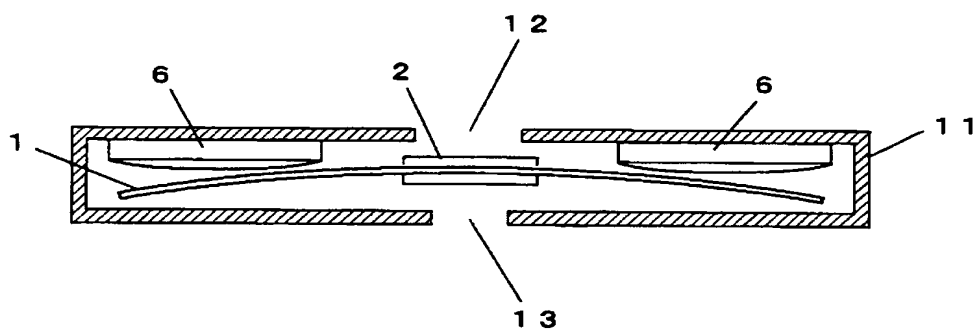
【図 15】



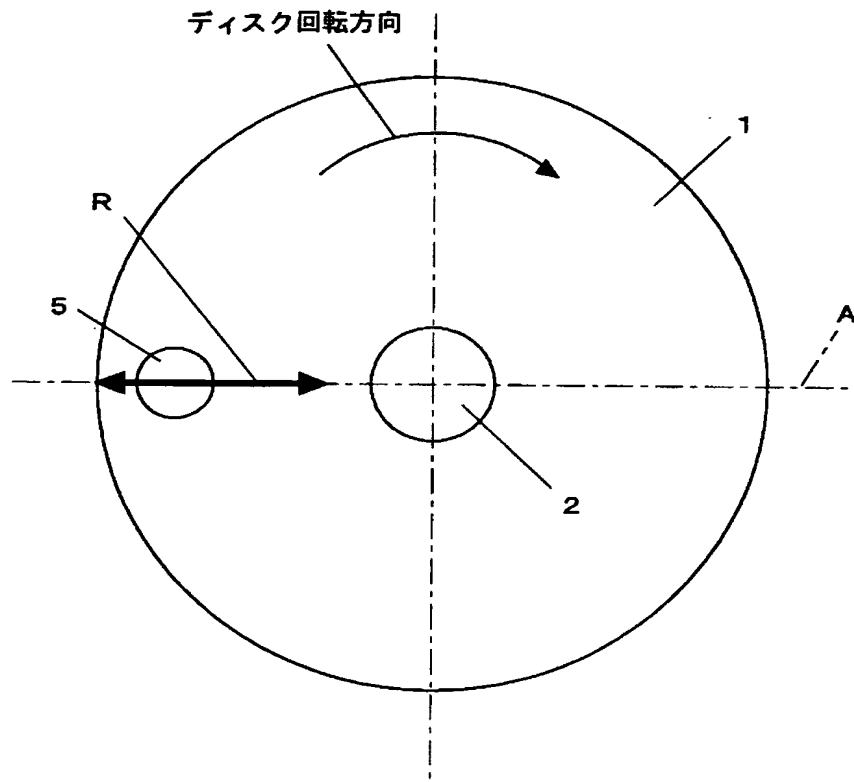
【図 16】



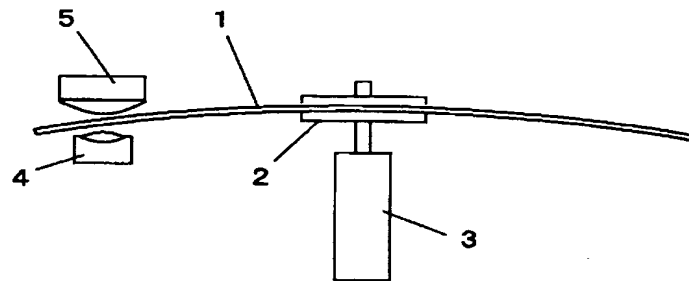
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

	線速 [m/sec]	ディスク面振れ10 $\mu$ m以下 とするために必要な主安定化部材 の押し込み量 (半径55mm位置において) [mm]	左記押し込み量 における ディスク面振れ [ $\mu$ m]	左記条件での ディスク回転軸方向の ディスク占有範囲 [mm]
実施例 1	5	0.20	10.0	0.75
	15	0.15	10.0	0.75
	30	0.10	10.0	0.75
実施例 2	5	0.20	10.0	0.75
	15	0.15	10.0	0.75
	30	0.10	10.0	0.75
実施例 3	5	0.0	3.0	0.45
	15	0.0	2.5	0.45
	30	0.0	2.0	0.45
実施例 4	5	0.0	7.0	0.45
	15	0.0	6.0	0.45
	30	0.0	5.0	0.45
実施例 5	5	0.0	2.0	0.45
	15	0.0	1.5	0.45
	30	0.0	1.0	0.45
実施例 6	5	0.0	3.0	0.75
	15	0.0	2.5	0.75
	30	0.0	2.0	0.75
比較例	5	2.6	10.0	2.8
	15	2.3	10.0	2.5
	30	2.0	10.0	2.2

【図 21】

主安定化部材の押し込み量及び チルト角を最適調整した場合の ディスク面振れ（半径55mm） [μm]	
実施例 1	2 . 0
実施例 2	2 . 0
実施例 3	1 . 0
実施例 4	1 . 0
実施例 5	1 . 0
実施例 6	1 . 0
比較例	3 . 0



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ベルヌーイ効果を作用させる主安定化部材と補助安定化部材との簡単な構成によって、記録／再生位置における良好なディスク面ぶれの低減を実現する。

【解決手段】 光ディスク 1 の面内を光ピックアップ 4 が走査するために移動する動線 R に近接し、かつ光ディスク 1 の中心付近を通る直線 A によって分けた 2 つの領域 S 1, S 2 のうち、光ピックアップ 4 における光ディスク回転方向の下流側に位置する領域 S 2 に、主安定化部材 5 とは独立して補助安定化部材 6 を少なくとも 1 つ配設する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 1 9 0 8 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1 . 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー